

文章编号: 1003-1480 (2003) 01-0015-02

# 某导弹用电点火具炸壳现象的研究

邹甲海<sup>1</sup>, 郝文波<sup>1</sup>, 傅勇<sup>2</sup>, 金卫平<sup>2</sup>

(1. 新余地区军事代表室, 江西 新余, 338034; 2. 江西钢丝厂, 江西 新余, 338034)

**摘 要:** 为查找造成电点火具炸壳的原因, 研究了电点火具用点火药的药量、粒度。结果表明点火药药量越大, 粒度越小, 易出现炸壳现象, 应控制药量为 4.60~4.65g, 粒度为 A063 和 A036 筛间物。采用该措施后未出现炸壳现象。

**关键词:** 电点火具; 点火药; 药量; 粒度

**中图分类号:** TJ454

**文献标识码:** A

## Study on the Shell Explosion Phenomenon of Electric Ignitor Used in Missile

ZOU Jia-hai<sup>1</sup>, HAO Wen-bo<sup>1</sup>, FU Yong<sup>2</sup>, JIN Wei-ping<sup>2</sup>

(1. Xinyu Military Representative Office, Xinyu 338034; 2. Jiangxi Steel Wire Factory, Xinyu 338034)

**Abstract:** Quantity and particle size of a composition of electric ignitor has been studied in order to find out the reason of causing shell explosion of electric ignitor. Test result show that the more the quantity the smaller the particle size, and shell explosion more likely to occur. Quantity shall be controlled as 4.60~4.65g, particle size shall be between A063 and A036 sieve. Shell explosion is no longer occur while this measure is adapted.

**Key words:** Electric ignitor; Ignition composition; Quantity of charge; Particle size

电点火具通常是用于火箭发动机的点火。它在一定的起始冲能作用下, 能够迅速燃烧并产生大量的气体。不仅使火箭火药表面升高到一定的温度, 并且可以在燃烧室中建立一定的压力, 从而保证火箭火药的正常燃烧<sup>[1]</sup>。通常把电点火具在进行发火(测压)试验时, 出现外壳脱落, 称为炸壳现象。电点火具炸壳现象在高、低温循环发火试验和常温发火试验中时有发生。该现象虽然未列入产品验收技术指标, 但它的发生会产生堵塞喷喉现象, 从而影响产品作用的可靠性, 因此, 应该控制炸壳现象的出现。本文研究了某导弹用电点火具, 装配用点火药的药量、药剂粒度等因素对电点火具炸壳现象

的影响, 提出了改进措施。

## 1 研究与试验

### 1.1 产品结构及主要技术指标

某电点火具的产品结构示意图, 见图 1。装填用的点火药, 由氧化剂、可燃剂、粘合剂等组分按一定的比例组成。产品主要技术指标为: 按图 2 线路和仪器, 在 1.2A 电流作用下, 做点火具的发火可靠性试验, 其产品要可靠发火; 电阻为 1.2~2.2Ω, 输出压力 5.6~8.5MPa, 其点火具  $P-t$  曲线见图 3。

收稿日期: 2002-10-14

作者简介: 邹甲海 (1962- ), 男, 工程师, 主要从事火工品设计开发及质量管理工作。

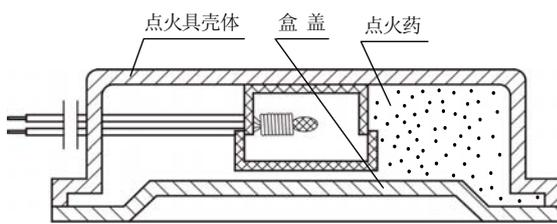


图1 某电点火具产品结构示意图

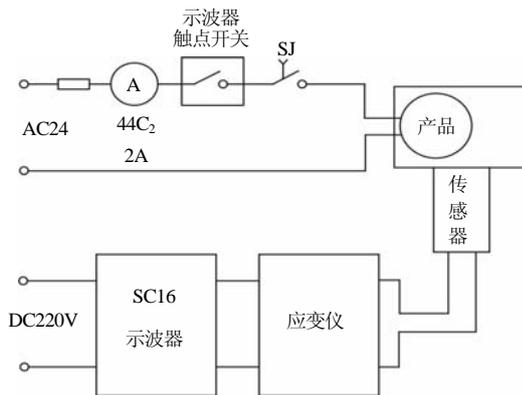
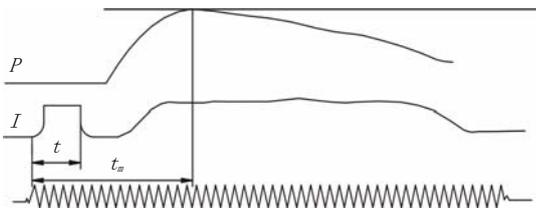


图2 点火压力、桥丝熔断时间测试线路图

图3 点火具压力  $P-t$  曲线示意图

## 1.2 点火药粒度的影响

按点火药制药工艺生产一定数量的药剂，且各组分的配比经检验应符合点火药的制造与验收规范的要求。用未过筛的点火药 4.70g，装配成电点火具 40 发，做点火具的发火可靠性试验，发火率为 100%，出现 4 发产品炸壳。

将点火药过 A063 筛，并将 A063 筛下物，过 A036 筛。分别取 A063 筛上物，A063 和 A036 的筛间物，以及 A036 的筛下物，药量分别为 4.70g，各组方案分别装配产品 40 发，做常温发火试验，试验结果见表 1。

表1 不同粒度的点火药发火试验试验结果

粒度	数量 /发	发火数 /发	发火率 /%	备注
点火药不过筛	40	40	100	4 发炸壳
A063 筛上物	40	40	100	未炸壳
A063、A036 筛间物	40	40	100	未炸壳
A036 筛下物	40	40	100	4 发炸壳

为了模拟产品在发动机状态下工作，分别取 A063 筛上物，A063 和 A036 之间的筛间物，以及 A036 的筛下物，药量为 4.70 g，分别装配产品各 10 发，作常温测压试验，试验结果见表 2。

表 1、表 2 试验结果可以得出，点火药粒度大小对产品炸壳有影响，药剂粒度越小，药剂比表面积相对较大，在燃烧过程中燃烧速度相对较快，产品在点火过程中，压力升高快，使产品易产生炸壳现象；药剂的粒度越大，药剂比表面积相对较小，在燃烧过程中的燃烧速度相对较慢，产品在点火过程中，压力升高较慢，使产品不易产生炸壳现象。所以，在日常生产中，对生产装配用点火药取 A063 和 A036 的筛间物。

## 1.3 点火药药量大小的影响

为了验证点火药药量大小对产品炸壳现象的影响，分别取不同数量，A063 和 A036 筛间物的点火药进行试验，分别进行常温发火试验和常温测压试验，其试验结果见表 3、4。

表2 不同粒度大小的点火药对产品测压结果的影响

药剂粒度	数量 /发	桥丝平均电阻 / $\Omega$	平均作用时间 /ms	平均压力 /MPa	平均升压时间 /ms	备注
A036 筛下物	10	1.69	3.0	7.9	22.2	2 发炸壳
A063 和 A036 筛间物	10	1.67	3.1	7.7	27.4	
A063 筛上物	10	1.70	3.4	7.8	26.6	

(上接第 16 页)

表 3 不同点火药药量的发火试验结果

药量 /g	数量 /发	发火数量 /发	发火率 /%	备 注
4.75	20	20	100	2 发炸壳
4.70	20	20	100	未出现炸壳
4.60	20	20	100	未出现炸壳
4.65	20	20	100	未出现炸壳
4.50	20	20	100	未出现炸壳

表 4 不同药量的点火药对产品测压结果的影响

数 量 /发	药 量 /g	桥丝平 均电阻 /Ω	平均作 用时间 /ms	平均 压力 /MPa	平均升 压时间 /ms
4	4.75	2.02	2.5	8.5	22.3
4	4.70	1.71	2.8	7.8	30.2
4	4.65	1.69	2.7	7.2	37.8
4	4.60	1.55	3.1	6.6	39.1
4	4.50	1.69	3.7	6.5	35.5

根据表 3、表 4 试验结果可以得出：点火药的药量越大，点火具燃烧时产生的气体量就愈多，产生压力就相对较大，出现炸壳现象的机率就高；点火药的药量愈小，点火具燃烧时，产生气体量较少，产生的压力就相对较小，未出现炸壳现象。但药量大小必须保证点火具燃烧时，产生足够的点火压力，使产品作用可靠。所以，在日常生产中，

通常将药量控制在 4.60~4.65g。

## 2 结论

(1) 点火药粒度大小对产品炸壳有影响，药剂粒度越小，燃烧速度越快，产品在点火过程中，压力升高快，使产品易产生炸壳现象；药剂粒度越大，药剂比表面积相对较小，在燃烧过程中的燃烧速度较慢，产品在点火过程中，压力升高较慢，使产品不易产生炸壳现象。对生产装配用点火药取 A063 和 A036 的筛间物；

(2) 点火药的药量越大，点火具燃烧时产生的气体量就愈多，产生压力就较大，易出现炸壳现象；点火药的药量愈小，点火具燃烧时，产生气体量较少，产生的压力就较小，无炸壳现象产生。通常将药量控制在 4.60~4.65g；

(3) 按以上方案生产的电点火具在产品验收中，未出现炸壳现象，产品符合电点火具制造与验收规范的要求。

### 参考文献：

- [1] 刘伟钦. 火工品制造 [M]. 国防工业出版社, 1981.5.